



P.B.5818 - Patentlaan 2
2280 HV Rijswijk (ZH)
☎ +31 70 340 2040
TX 31651 epo nl
FAX +31 70 340 3016

Europäisches
Patentamt

Zweigstelle
in Den Haag
Recherchen-
abteilung

European
Patent Office

Branch at
The Hague
Search
division

Office européen
des brevets

Département à
La Haye
Division de la
recherche

Rees, Alexander Ellison
Urquhart-Dykes & Lord,
30 Welbeck Street
London W1G 8ER
GRANDE BRETAGNE



COPY

Datum/Date
18.11.02

Zeichen/Ref./Réf. AER/P24897EP	Anmeldung Nr./Application No./Demande n°/Patent Nr./Patent No./Brevet n°. 01902742.4-2412-JP0100749
Anmelder/Applicant/Demandeur/Patentinhaber/Proprietor/Titulaire NTT DoCoMo, Inc.	

COMMUNICATION

The European Patent Office herewith transmits as an enclosure the European search report for the above-mentioned European patent application.

If applicable, copies of the documents cited in the European search report are attached.

☐ Additional set(s) of copies of the documents cited in the European search report is (are) enclosed as well.

REFUND OF THE SEARCH FEE

If applicable under Article 10 Rules relating to fees, a separate communication from the Receiving Section on the refund of the search fee will be sent later.



THIS PAGE BLANK (USPTO)



European Patent
Office

**SUPPLEMENTARY
EUROPEAN SEARCH REPORT**

Application Number
EP 01 90 2742

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.7)
X A	US 5 898 682 A (KANAI TOSHIHITO) 27 April 1999 (1999-04-27) * abstract * * column 1, line 50 - column 2, line 52 * * column 5, line 32 - column 6, line 16 * * column 7, line 7 - line 51 * ---	1-8, 14-19 9-13, 20-24	H04Q7/36
X A	US 5 499 395 A (DOI NOBUKAZU ET AL) 12 March 1996 (1996-03-12) * abstract * * column 2, line 35 - column 3, line 21 * * column 12, line 8 - line 14 * -----	1-4,6-8, 14-19 5,9-13, 20-24	
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.7)
			H04Q H04B
The supplementary search report has been based on the last set of claims valid and available at the start of the search.			
Place of search MUNICH		Date of completion of the search 11 November 2002	Examiner Hultsch, W
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons ----- & : member of the same patent family, corresponding document			

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT
ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.**

EP 01 90 2742

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

11-11-2002

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5898682	A	27-04-1999	JP	2803716 B2	24-09-1998
			JP	9247085 A	19-09-1997
			AU	721201 B2	29-06-2000
			AU	1518997 A	18-09-1997
			GB	2350024 A ,B	15-11-2000
			GB	2350026 A ,B	15-11-2000
			GB	2311191 A ,B	17-09-1997
<hr/>					
US 5499395	A	12-03-1996	JP	6263383 A	20-09-1994
<hr/>					

THIS PAGE BLANK (USPTO)

E P • U S P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
〔P C T 1 8 条、P C T 規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 ND00023PCT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 0 1 / 0 0 7 4 9	国際出願日 (日.月.年) 0 2 . 0 2 . 0 1	優先日 (日.月.年) 0 3 . 0 2 . 0 0
出願人 (氏名又は名称) 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
第 1 2 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☒ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04Q7/36

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04B7/24-7/26, 102
H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP, 9-163435, A (富士通株式会社) 20. 6月. 1997 (20. 06. 97) (ファミリーなし)	1, 3, 15, 17 2, 4-14, 16, 18-24
X A	JP, 57-210739, A (日本電気株式会社) 24. 12月. 1982 (24. 12. 82) & AU, 8509582, A & US, 4435840, A & CA, 1176331, A	1, 3, 15, 17 2, 4-14, 16, 18-24

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 04. 01

国際調査報告の発送日

15.05.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

望月 章俊



5 J

4101

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP, 9-163443, A (株式会社東芝) 20. 6月. 1997 (20. 06. 97) (ファミリーなし)	1, 3, 15, 17 2, 4-14, 16, 18-24

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年8月9日 (09.08.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/58193 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04Q 7/36
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/00749
- (22) 国際出願日: 2001年2月2日 (02.02.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-26580 2000年2月3日 (03.02.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
エヌ・ティ・ティ・ドコモ (NTT DOCOMO, INC.)
[JP/JP]; 〒100-6150 東京都千代田区永田町二丁目11
番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 佐藤 靖彦 (SATO,

Hijin) [JP/JP]; 〒234-0054 神奈川県横浜市港南区港
南台1丁目36-4 Kanagawa (JP). 梅田成視 (UMEDA,
Narumi) [JP/JP]; 〒236-0032 神奈川県横浜市金沢区六
浦町968-12-2-201 Kanagawa (JP). 山尾 泰 (YAMAO,
Yasushi) [JP/JP]; 〒239-0822 神奈川県横須賀市浦賀町
6丁目92-38 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 伊東忠彦 (ITO, Tadahiko); 〒150-6032 東京
都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレ
イスタワー32階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, SG, US.

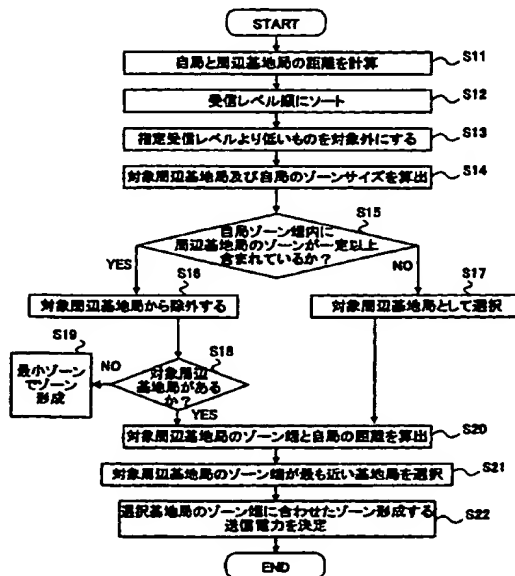
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: AUTONOMOUS ZONE FORMING COMMUNICATION DEVICE AND AUTONOMOUS ZONE FORMING METHOD

(54) 発明の名称: 自律ゾーン形成通信装置及び自律ゾーン形成方法



- 11...DETERMINE DISTANCE BETWEEN STATION CONCERNED AND PERIPHERAL BASE STATION BY CALCULATION
- 12...SORT PERIPHERAL BASE STATIONS ACCORDING TO RECEPTION LEVEL
- 13...EXCLUDE PERIPHERAL STATIONS HAVING LEVELS LOWER THAN SPECIFIC RECEPTION LEVEL FROM OBJECT
- 14...CALCULATE ZONE SIZES OF THE OBJECTIVE PERIPHERAL BASE STATION AND STATION CONCERNED
- 15...COMMON PART BETWEEN ZONE OF STATION CONCERNED AND ZONE OF PERIPHERAL BASE STATION IS LARGER THAN PREDETERMINED VALUE?
- 16...EXCLUDE PERIPHERAL BASE STATION FROM OBJECT
- 17...ADOPT PERIPHERAL BASE STATION AS OBJECTIVE PERIPHERAL BASE STATION
- 19...FORM ZONE OF MINIMUM AREA
- 18...ANY OBJECTIVE PERIPHERAL BASE STATION?
- 20...CALCULATE DISTANCE BETWEEN THE EDGE OF ZONE OF OBJECTIVE PERIPHERAL BASE STATION AND STATION CONCERNED
- 21...SELECT BASE STATION NEAREST TO EDGE OF ZONE OF OBJECTIVE PERIPHERAL BASE STATION
- 22...DETERMINE TRANSMISSION POWER TO FORM ZONE MATCHING WITH EDGE OF ZONE OF SELECTED BASE STATION

(57) Abstract: A method for autonomously forming an autonomous zone which is a service zone of a base station that a radio communication system has. Formation of a new zone around a base station is detected, and the zone which is a service zone of the base station is autonomously altered on the basis of the new zone. When a zone is determined, the reception quality of a signal received from a peripheral base station is used. The congestion of a peripheral base station of a base station is measured, and the service zone is extended toward the peripheral base station according to the congestion.

[続葉有]

WO 01/58193 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

基地局を有する無線通信システムにおいて、該基地局がサービス領域とするゾーンを自律的に形成する自律ゾーン形成方法が提供される。また、この方法では、ある基地局の周辺に新たにゾーンが形成されたことを検知し、該基地局のサービス領域であるゾーンを、新たに形成されたゾーンに基づき自律的に変更する。ここで、ゾーンを決定する際には、周辺基地局から受信する信号の受信品質を用いるようにする。更に、ある基地局の周辺基地局における輻輳状態を検知し、該輻輳状態に応じて該基地局のサービス領域であるゾーンを該周辺基地局方向に広げるようにする。

明細書

自律ゾーン形成通信装置及び自律ゾーン形成方法

5 技術分野

本発明は、無線基地局と無線端末とから構成される無線通信システムにおいて、無線基地局がサービスを提供する際に、無線端末が通信できる範囲であるゾーンを形成する技術に関する。

10 背景技術

従来の無線通信システムにおいては、無線基地局は設計段階でゾーンの大きさを予め決めており、サービス開始時からそのゾーンと同一ゾーンでサービスを行う。設計段階においてゾーンを決定する要素は、送信電力及びアンテナのチルド等であり、それらを変更することによりゾーンの大きさを変更することが可能となる。

図1、2は従来の技術を示す図である。図1に示すように、新規設置無線基地局は、周辺基地局の使用周波数及びとまり木チャネルを検索し、自局の送信周波数(f_0)又はとまり木チャネルの送信タイミング(T_0)を決定した。この場合、ゾーンの大きさは予め決められている。また、図2に示すように、周辺の無線基地局のサービス状況等を考慮することなく、予め決められているサービス領域の大きさを保ちつつけながらサービスを提供していた。

上述した通り、従来の無線基地局は送信電力及びアンテナに関する条件は設計段階で予め決められている。無線基地局の初期立ち上げでは、主な動作として、周辺無線基地局の送信電力等の周辺条件の測定を行い、その周辺条件に基づいて、報知情報としてシステム情報を送信するタイミングや周波数を決める。サービス中に周辺の無線基地局との同期状態に異常を検出した場合、もしくは他基地局の報知情報の影響により自局の送信タイミングを変更する場合等は、

システムをリセットし立ち上げ直すか、再同期を取るための準正常動作を行っていた。

上記従来の技術において、サービスしようとする領域を変更するには、サービスを停止し、装置内に存在する送信電力の大きさの設定変更を行うか、もしくは装置そのものを取り換えるという作業を
5 必要とする。また、送信電力及びアンテナの条件を手動で変更することになるため、周辺無線基地局の設置内容等の緒条件を考慮したゾーン構成を行うためには、別途解析等を行った上で無線基地局の送信電力及びアンテナの条件を変更することになる。更に、本作業
10 は、周辺の基地局の設置条件、トラヒックの変動等の環境が変化するたびに行われなければならないため、保守のために高いコストを要する。

また、無線基地局が連続して設置されている場合、基地局ごとにトラヒック状況は変わる。トラヒックが集中する無線基地局が存在
15 する反面、隣接する周辺の基地局ではトラヒックの集中はなく、使用可能な空きチャネルが存在することがある。サービス領域の端にいる無線端末は少々の品質劣化が発生しても通信を続けたい場合が存在し、当該サービス領域と隣接無線基地局のサービス領域とがオーバーラップすることが望ましい。しかし、トラヒック状況と関係なく常にサービス領域をオーバーラップさせることは、周波数利用効率
20 を低下させる。

発明の開示

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、無線基地
25 局がサービス領域とするゾーンの決定及び変更を効率的に行うことを目的とする。

上記の目的を達成するために、本発明は次のように構成することができる。

本発明は、基地局を有する無線通信システムにおける通信装置で

あつて、該基地局がサービス領域とするゾーンを自律的に形成する手段を有する。

また、本発明は次のように構成することもできる。

- 5 本発明は、基地局を有する無線通信システムにおける通信装置であつて、ある基地局の周辺に新たにゾーンが形成されたことを検知する手段と、該基地局のサービス領域であるゾーンを、新たに形成されたゾーンに基づき自律的に変更する手段とを有する。

- 10 本発明によれば、サービス領域を自律的に決定、変更できるので、サービス領域の変更のためにサービスを停止したり、別途解析等を行った上で無線基地局の送信電力及びアンテナの条件を変更する必要がなくなり、保守のためのコストを削減させることができる。

- 15 また、上記の構成において、ある基地局の周辺基地局における輻輳状態を検知する手段と、該輻輳状態に応じて該基地局のサービス領域であるゾーンを該周辺基地局方向に広げる手段とを有するようになる。

本発明によれば、隣接無線基地局に接続している無線端末の一部に対してサービス可能になり、輻輳を緩和させ、サービス待ちの無線端末への新たなサービス開始もしくはサービス中の無線端末に対するスループットの向上が図れる。

- 20 また、上記の構成において、ある基地局がその周辺基地局から受信する信号の受信品質に基づき、該基地局のサービス領域であるゾーンを決定する手段を有するようになる。

- 25 本発明によれば、周辺基地局から受信する信号の受信品質を用いるため、受信レベル、伝送遅延、ビット誤り率、パケット誤り率等の種々の値をゾーン形成のために用いることができ、的確にゾーンを決定することが可能となる。

また、本発明は、上記の構成において、周辺基地局からある基地局に送信される信号の電界強度又は伝送遅延を測定する手段と、該測定結果に基づいて該基地局と該周辺基地局との距離を計算する手

段と、該計算結果に基づいて該基地局のサービス領域であるゾーンを決定する手段とを有するようにする。電界強度又は伝送遅延を用いることによって、基地局間の距離を容易に求めることができる。

- また、上記の構成において、周辺基地局からある基地局に送信される情報からビット誤り率又はパケット誤り率を測定する手段と、該測定結果に基づいて該基地局のサービス領域であるゾーンを決定する手段とを有するようにする。

- ビット誤り率又はパケット誤り率を用いることによって、例えばサービス品質の閾値を基準として、サービス可能な距離を決定することができる。

また、上記の構成において、周辺基地局のサービス内容をある基地局が検知する手段と、該サービスと同一のサービスが同一サービス領域で重複しないように、該基地局のサービス領域であるゾーンを決定する手段とを有するようにする。

- 本発明によれば、サービス領域を重複させることなくゾーンを決定することができる。

- また、上記の構成において、ある基地局のサービス領域であるゾーンを複数パターン用意し、どのパターンを用いるかを自律的に決定する手段を有する。パターンを容易することによって、迅速にゾーンを決定することが可能となる。

- また、本発明は、上記の構成において、前記基地局のゾーン決定の際、該基地局とその周辺基地局のゾーン端との第1の距離と、該基地局と該基地局の送信電力を最小にした場合のゾーン端との第2の距離とに基づいて該基地局のゾーンを決定する手段を有するようにする。これにより、効率的なゾーンを決定することができる。

また、上記の構成において、前記第2の距離から前記第1の距離を引いた値が所定の値より大きくなるような周辺基地局以外の周辺基地局の中で、前記第1の距離が最小となる周辺基地局のゾーン端と前記基地局との距離に基づき該基地局のゾーンを決定する手段を

有するようにする。

本発明によれば、ゾーン形成において、重複を少なくし、カバー面積を広げることができる。特に、ビーム幅の広い指向性アンテナを使用する場合に効果が大きい。

- 5 また、上記の構成において、前記第2の距離から前記第1の距離を引いた値が所定の値より大きくなるような周辺基地局が存在する場合に、前記基地局の送信電力を最小にした場合のゾーンを該基地局のゾーンとして決定する手段を有する。本発明によれば、ゾーン形成において、重複を少なくし、カバー面積を広げることができる。
- 10 特に、ビーム幅の狭い指向性アンテナを使用する場合に効果が大きい。

- また、上記の構成において、前記基地局が使用するアンテナのビーム幅が所定の角度を超える場合に、前記第2の距離から前記第1の距離を引いた値が所定の値より大きくなるような周辺基地局以外
- 15 の周辺基地局の中で、前記第1の距離が最小となる周辺基地局のゾーン端と前記基地局との距離に基づき該基地局のゾーンを決定する手段と、前記基地局が使用するアンテナのビーム幅が所定の角度を超えない場合に、前記第2の距離から前記第1の距離を引いた値が所定の値より大きくなるような周辺基地局が存在するとき、前記基
- 20 地局の送信電力を最小にした場合のゾーンを該基地局のゾーンとして決定する手段を有するようにする。

- また、上記の構成において、前記第1の距離を、前記基地局と前記周辺基地局との距離から該周辺基地局のゾーンの大きさを引いた値として求め、該基地局と該周辺基地局との距離を、該基地局にお
- 25 ける該周辺基地局から送信される信号の電界強度と該周辺基地局の送信電力とから求める手段を有するようにする。

 また、本発明は次のように構成することもできる。

 本発明は、複数の基地局を有する無線通信システムであって、周辺基地局から受信する信号の受信品質に基づき、サービス領域とす

るゾーンを自律的に形成する手段を有する基地局を一部にのみ含む。

本発明によれば、固定的にゾーンの定まっている無線基地局にも柔軟性をもたらすことが可能となる。

本発明の他の目的、特徴、機能、利点は、後の詳細な説明を添付
5 の図面を参照して読むことにより、より明確になる。

図面の簡単な説明

図 1 は、従来の技術を説明するための図である。

図 2 は、従来の技術を説明するための図である。

10 図 3 は、本発明の概要を説明するための図である。

図 4 は、輻輳状況に応じたサービス領域の変更を説明するための図である。

図 5 は、受信信号の測定結果に基づくサービス領域の変更を説明するための図である。

15 図 6 は、本発明の一実施例における無線通信装置の構成を示す図である。

図 7 は、本発明の一実施例における無線通信装置の動作を示すフローチャートである。

図 8 は、ゾーン決定における課題を説明するための図である。

20 図 9 は、ゾーン決定における課題を説明するための図である。

図 10 は、ゾーン決定方法における第 1 の例を説明するための図である。

図 11 は、ゾーン決定方法における第 1 の例の効果を説明するための図である。

25 図 12 は、ゾーン決定方法における第 1 の例による処理のフローチャートである。

図 13 は、ゾーン決定方法における第 1 の例を具体的に説明するための図である。

図 14 は、ゾーン決定方法における第 2 の例を説明するための図

である。

図 1 5 は、ゾーン決定方法における第 2 の例による処理のフローチャートである。

図 1 6 は、 制御局を有する無線システムの構成を示す図である。

5

発明を実施するための最良の形態

図 3 に本発明の概要を説明する図を示す。図 3 (a) では、無線通信システムにおいていくつかの無線基地局がすでにサービスを開始しているサービス領域を示している。サービス領域としてカバー
10 されていない領域に対してサービスを提供する無線基地局を設置した場合（新規設置無線基地局）、本発明によると、図 3 (b) に示すように、未カバー領域のみをカバーするように新規設置無線基地局が自律的にサービス領域を決定する。

本発明は、セクタアンテナもしくはアダプティブアレイアンテナ
15 を用いて実施することが可能である。まず、セクタアンテナを用いた場合について説明する。無線基地局は立ち上げ時に、セクタアンテナを用いて周辺の各無線基地局の止まり木チャネルを検索する。このとき、セクタアンテナ毎に検索を行い、周辺無線基地局毎の受信レベルをセクタアンテナ毎に記憶する。各周辺無線基地局が止ま
20 り木チャネルにおいて送信電力を報知する場合、当該無線基地局は、報知される送信電力と受信信号の受信レベルに基づいて周辺無線基地局のサービス領域を推定する。受信レベルは送信電力の距離のべき乗で減衰するため、新規無線基地局が存在する方向に対してのサービス領域を推定することは比較的簡単である。

25 周辺無線基地局における新規無線基地局が存在する方向に対してのサービス領域を推定することによって、新規無線基地局のサービス領域を各セクタ毎に計算し、各セクタの送信電力を決定することができる。例えば、新規無線基地局の位置から周辺無線基地局のサービス領域の端までの距離に所定の距離を加えたものを当該新規無

線基地局における当該セクタアンテナに対応するサービス領域とすることができる。新規無線基地局送信電力の決定後、新規無線基地局は止まり木チャネルを用いてセクタ毎に報知情報を送信する。

- 次に、新規無線基地局のアンテナがアダプティブアレイアンテナ
5 である場合における本発明の実施例を説明する。

- 新規無線基地局の立ち上げ時に、周辺無線基地局の検索を行う。
検索結果により、周辺無線基地局からの報知信号の到来方向を定める。これには、通常のアダプティブアレイアンテナの信号処理アル
10 ゴリズムを用いる。但し、通常のアダプティブアレイアンテナの信号処理では、受信信号が最も品質の良い方向にビームを形成することになるが、ここでは、最も受信品質が良い方向にヌル（指向性がない点）を形成するように処理する。ここで作られたビームの形で
止まり木チャネルを送信し、自律的にサービス領域を形成する。

- 上記のゾーンの自律形成は、新規無線基地局設置の場合のみならず、
15 周辺に新しくゾーンが形成された場合にも同様に行うことができる。すなわち、周辺に新しくゾーンが形成された場合には、報知される信号からそのゾーンを検知し、上記と同様の方法で適切な自局のゾーンを決定し、変更できる。

- 図4は輻輳中の隣接基地局を検出した無線基地局が、隣接基地局
20 の輻輳状態に応じてサービス領域を変更し、輻輳状態の無線基地局の負荷を軽くすることを説明するための図である。次に説明する動作は、無線基地局の立ち上げ時に行うことも、サービス中に行うこともどちらでも可能である。

- 各無線基地局は無線端末へのサービスのために使われている容量、
25 すなわち稼働率（もしくは輻輳状態）について他の無線基地局に報知することが可能である。回線交換ベースのシステムの場合は、単に全体のチャネル数及び使用中のチャネルを報知するだけで良い。パケット交換ベースで1ユーザのトラヒックが時間変動しトラヒックに応じた無線リソースが使われるようなシステムでは、無線基地

局がサービス可能な容量の合計、接続中の無線端末数、最低帯域を保証する場合はサポート中の最低帯域の合計、容量の使用率等を報知することにより、輻輳状態か否かを他無線基地局が判断できる。例えば、ある無線基地局において、最低帯域保証中のものが全体の
5 50%で、その他の平均使用率が30%である場合、無線基地局は平均80%の稼働率となる。75%以上の稼働率を輻輳状態と定義するなら、この無線基地局は輻輳状態となる。この状態を隣接無線基地局は周辺の止まり木チャネルを受信することで検出することが可能である。輻輳状態を検出した場合は、輻輳状態の無線基地局方向にサービス領域が大きくなるように制御を行う。
10

この場合、輻輳状態の無線基地局方向にサービス領域を大きくするため、アンテナの制御が必要になる。セクタアンテナ及びアダプティブアレイアンテナを用いた場合の制御内容は以下のようになる。いずれにしても、周期的に周辺の無線基地局の止まり木チャネルを受信することが必要であるが、周期的に周辺の無線基地局の止まり
15 木チャネルを受信することは周辺の無線基地局と予め同期を取るようなシステムでは容易に実現できることは当業者には明らかである。

セクタアンテナを用いる場合は、輻輳状態を検出したセクタを記憶して、該セクタにおける送信電力を高くすることでサービス領域
20 を大きくすることが実現できる。輻輳状態の無線基地局に対して、送信電力を一定分高くすることは比較的簡単に実現できる。また、送信電力の変化は数段階のものを用意し、輻輳状態に応じて制御することも可能である。例えば、80%、90%、100%の稼働率を有するそれぞれの無線基地局の方向に、サービス領域をそれぞれ
25 X m、Y m、Z mだけ大きくするように送信電力を高くすることが可能である。更に、輻輳状態の無線基地局との距離を送信電力と受信電力から算出し、輻輳状態の無線基地局のサービス領域を前記と同様な方法で推定する。この結果に基づいて、輻輳状態の無線基地局のサービス領域をカバーするため、端から所定の距離X' mだけ

重なるように輻輳検出側の無線基地局のサービス領域を大きくすることも可能である。すなわち、輻輳状態にある隣接無線基地局のサービス領域と、当該無線基地局のサービス領域とをオーバーラップさせることが可能となる。

- 5 アダプティブアレイアンテナを用いる場合もほぼ上記と同様な方法でサービス領域変更を実現できる。輻輳状態を検出したとき、その方向、対象の無線基地局の識別子（ID、又は周波数、止まり木チャンネルの開始タイミング等、一意に識別可能なパラメータ）、及び輻輳状態に関する情報を記憶し、これらの情報に基づいて、輻輳
- 10 状態にあるエリアの所定の範囲がカバーできるようにビームを形成する。セクタアンテナの場合と同様に輻輳の度合いに応じてビームが変化するように、重みづけを行い、送信電力を制御することも可能である。

- 図5は隣接無線基地局からの信号の品質に基づいて自局のサービス領域を決定する方法を説明するための図である。以下、その方法について説明する。
- 15

- まず、周辺の無線基地局が送信する止まり木チャンネルを受信し、その品質を測る。受信品質としては、受信レベル（電界強度とも称する）、伝送遅延、ビット誤り率、パケット誤り率等が測定可能である。受信レベルに基づいた自律制御方法については図1を用いて説明した通りである。伝送遅延に基づいた制御方法を次に説明する。
- 20

- 隣接基地局と同期が取れている状態では、隣接基地局の送信信号を受信したタイミングと同期タイミングとを比較することにより、伝送遅延を算出できる。伝送遅延は空間伝播時に発生するものであるため、伝送遅延が算出できれば、送受信基地局間の距離 d_d が容易に計算できる。算出された距離 d_d に基づいて、例えば、距離の半分（ $d_d / 2$ ）を新規基地局のサービス領域にするか、もしくは、隣接基地局が送信する送信電力またはサービス領域の大きさ（ k ）に基づいて、 $d_d - k$ を隣接基地局方向へのサービス可能な距離と
- 25

決定する。この手順を全方向に対して繰り返し行い、全方向のサービス可能な距離を決定することで、新規基地局のサービス領域を自律的に決めることが可能となる。

ビット誤り率及びパケット誤り率は、通信距離が近くなると改善される。例えば、ある無線基地局において隣接基地局からの信号の誤り率を G' とする。また、サービス品質のスレッシュホールドが G であると仮定する。 h メートル近くなればビット誤りもしくはパケット誤り率がどの程度改善されるかは分かるので、 $G' = G$ にするための無線基地局からの距離 h' がわかる。 h' は上記無線基地局のサービス可能な距離とすることが可能であり、全方向に対して本手順を繰り返し行うことにより、周辺無線基地局のサービス領域がわかるので、ゾーンを決定しようとしている無線基地局のサービス領域を自律的に決定できる。

図6は、上述した制御を行う本発明の無線通信装置の構成を示す図である。本発明の無線通信装置は、周辺基地局からの信号を受信する受信部1、本発明の制御方法に基づく制御を行う制御部3、信号を送信する送信部9を有する。制御部3は、受信情報の処理を行う処理部5と送信部を制御するアンテナ／パワー制御部7を有する。この無線通信装置は、例えば無線基地局である。

本発明の無線通信装置の動作を図7に示すフローチャートを用いて説明する。受信部1では隣接基地局の止まり木チャネルを受信し（ステップS1）、受信レベル、誤り率、同期情報、隣接基地局の識別子等を処理部5に送る（ステップS2）。止まり木チャネルで報知している報知信号も同時に送る。処理部5においては、送られた情報から、周辺基地局との距離、周辺基地局のサービス距離等を算出し、自局のサービス距離を算出する。これを全検索可能な周辺基地局に対して行い、全方向に対してアンテナの送信電力もしくはビームの形状を決定する（ステップS3）。なお、自局のサービス距離（ゾーン）を決定する方法の具体例について後に説明する。こ

の結果をアンテナ／パワー制御部 7 に通知し（ステップ S 4）、アンテナ／パワー制御部 7 では、本通知内容に基づいて送信信号を作り出せるように送信部 9 を制御する（ステップ S 5）。

5 なお、本発明の通信装置は無線基地局として構成できるが、無線基地局でなくてもよい。例えば、制御部 3 は無線基地局内に無くても良く、例えば後述する制御局（例えば、通信機能を有するコンピュータシステムで構成される）等にあってもよい。

10 上記の方法により求めた周辺基地局のゾーンの大きさから自局の無線基地局のゾーンの大きさを決定する際、周辺基地局のゾーン端と自局との距離の関係は様々である。例えば、周辺基地局と新規設置する自局との距離がどの方向に対しても一様に分布している場合は、自局と代表的な周辺基地局のゾーン端の距離から自局のゾーンの大きさが簡単に求められる。

15 しかし、自局のゾーンの大きさを周辺基地局のゾーン端のうち、自局から最も距離が長い基地局のゾーン端と接するようにゾーンを決定すると、図 8 に示すように他の周辺基地局と重複する面積が広くなる可能性がある。一方、自局のゾーンの大きさを周辺基地局のゾーン端のうち、自局から最も距離が小さい基地局のゾーン端と接するようにゾーンを決定すると、図 9 のようにカバーできない面積
20 が広がる。このように、周辺基地局のゾーン端との距離にばらつきが大きい場合は、効率のよいゾーン形成をすることが困難になる。以下、ゾーン（自局のサービス距離）を決定する一つの方法として、重複が少なく、カバー面積を広げるための方法について説明する。

図 10 を用いて最初の例（第 1 の例）を説明する。

25 前述したように、自局と周辺基地局のサービスエリアとの関係に基づいて自局のゾーンを形成する。以下、ゾーン形成の考慮対象となる周辺基地局を対象周辺基地局と呼ぶ。

自局の形成可能な最小ゾーンの端と自局との距離 D と、自局と周辺基地局のゾーン端との距離 d とを比較し、 $D > d$ もしくは $D = d$

> K (Kは所定の値) の関係であれば、当該周辺基地局を対象周辺基地局から除外する。 $D > d$ もしくは $D - d > K$ (Kは所定の値) となる周辺基地局を対象周辺基地局から除外することにより、近い周辺基地局より少し離れた基地局との関連性を考慮できるようにする。これにより、カバー面積を広げるようにゾーンを形成することが可能となる。また、対象周辺基地局のうち、最も近い周辺基地局のゾーン端に合わせて自局のゾーン端を決定することにより、重複を少なくしてゾーンを形成できる。

また、指向性のアンテナを用いる場合、図 1 1 に示すように、最も隣接している基地局がアンテナの方向とずれていることも考えられる。このような場合、最も近い周辺基地局のゾーン端に合わせたゾーンを形成すると、カバーできないエリアが多く発生する可能性があるが、上記の方法を用いることにより、自局が形成可能な最も小さいゾーンよりも内側にサービスエリアを有する基地局が存在する場合、当該基地局は、自局のアンテナ方向と沿わないものとして扱うことができる。従って、カバーできないエリアが多く発生する可能性が減少する。重複距離を考慮する場合には、 $D - d > K$ (Kは所定の値) の関係のときに、対象周辺基地局から除外する。

図 1 2 は、上記の方法によってゾーンを決定する場合の詳細フローを示している。ここで示す処理は、基地局における制御部、後述の制御局等で実行される。

まず、自局において測定した周辺基地局の受信レベル及び送信電力とから自局と周辺基地局との距離 R を計算する (ステップ S 1 1)。距離を計算する対象となる周辺基地局を「最初の段階における対象周辺基地局」とする。次に、受信レベルの大きい順にソーティングを行い (ステップ S 1 2)、予め指定する受信レベルより低いものを対象周辺基地局から除外する (ステップ S 1 3)。これは、周辺基地局の中である程度距離が離れている基地局を考慮対象から除くための処理である。

続いて、前記最初の段階における対象周辺基地局の位置からそのゾーン端までの距離（ゾーンサイズB）を算出する。その距離は、基地局の送信電力と、サービスエリア（ゾーン）として定義するゾーン端における電力レベルとから求められる。基地局の送信電力としては、現在送信電力又は最大送信可能な送信電力を用いることができる。次に、自局の最小送信可能な電力から自局の最小ゾーン端までの距離D（最小ゾーンサイズ）を計算する（ステップS14）。これを仮の自局ゾーン端と定義する。該仮の自局ゾーン端までの距離はゼロであってもかまわない。前記求められた自局と対象周辺基地局との距離R、最初の段階における対象周辺基地局のゾーンサイズB、前記自局ゾーンサイズDとの関係から、自局ゾーン内に周辺基地局のゾーンが及んでいるか否かを判断する（ステップS15）。すなわち、自局ゾーン端内に周辺基地局のゾーンが一定以上含まれれば、該周辺基地局は、対象周辺基地局から除外する（ステップS16）。一方、含まれなければ周辺基地局を対象周辺基地局として残す（ステップS17）。これにより、対象周辺基地局が確定する。

ここで、自局ゾーン端内に周辺基地局のゾーンが含まれるということは、 $(D+B) - R$ が正になることを意味し、 $(D+B) - R$ を重複距離と呼ぶと、その重複距離はハンドオーバーなどのために一定以上必要な場合もある。このため、必要な重複距離を所定の値として予め設定し、本処理において $(D+B) - R$ の値が所定の値（K）を超えなければ対象周辺基地局として残すことにより、重複距離を考慮することが可能となる。なお、前述した $D > d$ の式におけるdは $R - B$ で表されるので、 $D > d$ は $D - (R - B)$ すなわち $D + B - R$ が正であることと同一である。

自局ゾーン内にゾーンを一定以上有する基地局を対象周辺基地局から除外した後、残りの対象周辺基地局が1つ以上あれば次の処理に進むが、対象周辺基地局が存在しなくなる場合、自局は最小電力で形成可能な最小ゾーンで自ゾーンを形成する（ステップS18、

S 1 9)。

対象周辺基地局を確定した後、各対象周辺基地局のゾーン端と自局の距離を算出する（ステップ S 2 0）。これは、上記の R - B から求められる。求められた値をソーティングし、R - B が最も小さい、すなわち、対象周辺基地局のゾーン端と自局が最も近い対象周辺基地局を選択する（ステップ S 2 1）。その選択基地局のゾーン端から、前記重複距離（K）の分のゾーンを拡大させた距離を自局から自局のゾーン端までの距離として再定義し、この距離に見合った送信電力を決定する（ステップ S 2 2）。なお、重複距離を考慮しない場合は、選択基地局のゾーン端から自局までの距離が、自局のゾーン端の大きさとなる。

上記の処理を、図 1 3 を用いて具体的に説明する。図 1 3 は、重複距離を考慮しない例を示しており、A は自局が位置する場所を示す。A 1 は自局が形成可能な最小のゾーンを指し、D はその大きさを示す。B 1 ~ B 6 は周辺基地局が形成しているゾーンを示し、d 1、d 2、…は B 1 ~ B 6 のそれぞれの基地局のゾーン端から自局 A までの距離を示している。また、本図において自局と周辺基地局のゾーン端との距離は、小さい順に並べた場合に d 6、d 4、d 2、d 5、d 3、d 1 となると仮定している。

図 1 3 において、 $D < d 6$ 、 $D < d 4$ 、 $D < d 2$ なので、B 6、B 4、B 2 が対象周辺基地局から除外され、A から最も近いゾーン端を有する B 5 が選択され、B 5 のゾーン端に合わせて自局のゾーンが形成される。A 2 がゾーン形成結果として得られたゾーンを示している。

次に、ゾーン（自局のサービス距離）を決定する方法の他の例（第 2 の例）について説明する。

第 2 の例では、自局の形成可能な最小ゾーンの端と自局との距離 D と、自局と周辺基地局のゾーン端との距離 d とを比較し、 $D > d$ の関係となる周辺基地局が 1 つ以上存在する場合、自局は形成可能

な最小電力でゾーンを形成するようにする。例えば、図 1 4 に示すように、 d_2 、 d_4 、 d_6 が D より小さいため、自局はゾーンの大きさを D とすることになる。この方法によれば、特にビーム幅が狭い指向性アンテナを使用する場合において、ゾーンの重複を少なく
5 することができる。

図 1 5 は第 2 の例における処理手順を示すフローチャートである。

第 1 の例と同様に、自局と対象周辺基地局との距離 R 、対象周辺基地局のゾーンサイズ B 、自局ゾーンサイズ D との関係から、自局ゾーン内に周辺基地局のゾーンが及んでいるか否かを判定する（ス
10 テップ S 3 1 ~ 3 5）。

自局ゾーン端内に周辺基地局のゾーンが一定以上含まれれば、自局は最小送信電力でゾーンを形成する。ここでの「一定以上」とは図 1 3 で説明した第 1 の例と同様の意味である。

一方、周辺基地局のゾーンが自局ゾーン端内に一定以上含まれなければ、その周辺基地局は対象周辺基地局として残され、対象周辺基地局を確定する。以降の処理は図 1 3 で説明した第 1 の例と同様
15 である（ステップ S 3 8 ~ 4 0）。

第 1 及び第 2 の例では、主に無指向性のアンテナで円形のゾーンを形成した場合を用いて説明したが、指向性アンテナを用いて指向性のアンテナ毎に上記のアルゴリズムを適用することにより、より
20 高い効果が得られる。

すなわち、指向性アンテナを使用する場合、アンテナのビーム幅が広いアンテナに対しては第 1 の例による方法を適用し、アンテナビーム幅が狭いアンテナに対しては第 2 の例による方法を適用する
25 ことができる。

狭いビーム幅の中で、自局の最小ゾーン端内に周辺基準局のゾーンが存在する場合、自局のゾーンを大きくすることにより重複するゾーンが更に大きくなるだけで新たにカバーすることになるエリアが少ないという可能性が高い。一方、ビーム幅が広い場合、自局の

最小ゾーン端内に周辺基地局のゾーンが存在しても、カバーすべきエリアが多く、自局ゾーンを広くしなければならない可能性が高くなる。これは、例えば図 1 1 に示したような場合である。

従って、アンテナのビーム幅に応じて適用するゾーン形成方法を
5 選択することにより、重複を少なくし、カバー面積を広げるようなゾーン形成が可能になる。

さて、ゾーン形成に際し、無線区間において隣接基地局の情報を取得及び測定し、その結果を利用する方法以外でも本発明は実現できる。例えば、複数の基地局が上位レベルの制御局に接続され、制
10 御局と制御信号の送受信を行う図 1 6 に示すようなシステムにおいては、自局のサービス領域もしくは輻輳に関する信号を制御局に送り、逆に、制御局から周辺基地局のサービス領域もしくは輻輳に関する信号を通知してもらうことが可能である。

また、制御局が、ゾーン形成に必要な信号を周辺基地局から受信
15 して、上記のフローに従って、対象とする基地局の送信電力、ビーム形状等を算出し、当該基地局のアンテナ／パワー制御部に送信してもよい。

更に、制御局がない場合でも、基地局間に制御信号を送受信できるようにネットワーク化されている場合には、そのネットワークを
20 介して、自局の情報を周辺基地局に送信し、周辺情報を受信することが可能である。従って、無線基地局間のネットワーク構成に関わらず本発明は実現できる。

上記の無線通信システムにおいて、周辺基地局のサービス内容がある無線基地局が検知し、そのサービスと同一のサービスが同一サ
25 ービス領域で重複しないように、その無線基地局のサービス領域であるゾーンを決定することも可能である。サービス内容は種々の方法で検知することが可能である。例えば、検知したサービス内容を制御局に送り、制御局で、そのサービス内容と当該基地局の提供サービス内容が同一であるかどうかを判断し、その判断結果に基づき

当該基地局はサービス領域であるゾーンを決定又は変更することが可能である。

また、ある無線基地局がサービス領域にしようとするゾーンを複数パターン用意しておき、どのパターンを用いるかを自律的に決定
5 するようにしておくことも可能である。その決定は、受信信号、サービス内容等を用いて行うことができる。パターンが用意されているので迅速にゾーンを決定することができる。

更に、本発明の無線通信システムにおいては、ゾーンを自律的に決定する上記のような無線基地局を一部にのみ含むようにすることが
10 できる。そうすることによって、固定的にゾーンが決められている無線基地局に柔軟性をもたらすことが可能になる。

本発明によると、サービス領域を自律的に決定でき、サービス中においてもサービス領域を適応的に変更可能となる。サービス領域の自律的決定は、サービスをする地域の環境に合わせて装置内容
15 を変更すること、もしくは設置条件を装置毎に設定することが無くなり、設備増築時の保守コストを安くできる。

また、隣接無線基地局が輻輳している場合でも、周辺無線基地局の輻輳状況に基づいてサービス領域を変更することによって、輻輳する無線基地局方向にサービス領域を広くすれば、隣接無線基地局
20 に接続している無線端末の一部に対してサービス可能になり、輻輳を緩和させ、サービス待ちの無線端末への新たなサービス開始もしくはサービス中の無線端末に対するスループットの向上が図れる。

また、必要な場合のみサービス領域を広くすることができるので、周波数利用効率の向上が図れ、サービス可能なシステム容量の拡大
25 化が可能となる。

更に、重複を少なくし、カバー面積を広くするようにゾーンを決定することが可能になる。特に、指向性アンテナを使用する場合において、アンテナのビーム幅に応じた処理方法を選択することにより、より高い精度で、重複を少なくし、カバー面積を広くするよう

にゾーンを決定することが可能になる。

本発明において、例えば、コードレス電話の親機のように4Gの基地局を扱うことができるなら、今までのサービスと異なった新しいビジネスモデルによるサービスが提供できる可能性がある。

- 5 また、本発明によれば、プライベートエリアのセルを構成できる。ここでは、屋内外と問わず、プライベートエリアをサービスエリアとしてカバーすることを前提に記述する。プライベートエリアとは、例えば、駅、空港、ドームなどの公共の場であり、その施設を利用する利用者に対しては施設内での通信を無料で提供する例が考えら
- 10 れる。また、オフィス、家屋のような様々な規模の建物内にある端末間の通信が考えられる。すなわち、個人が家で端末のデータをプリンタに出力するなどのデータ通信を行う例がこれに相当する。従って、プライベートエリアとは、屋内などの閉じた空間を示すのではなく、発生したトラフィックが同一エリア内での通信である場合を
- 15 意味する。このようなエリア内でのサービスの形態としては、①現在のi-m-o-d-eのように、直接公衆網へアクセスすることによりサービスを受ける、②PHSの自営モードのように、プライベートエリア内での通信は、課金の対象とせず、プライベートネットワークでの通信として扱う、などが考えられる。プライベートエリアに
- 20 対するセル構成の例として本発明を用いることができる。プライベートエリアのセル構成の例を次に説明する。

- プライベートNWとパブリックNW間の移動に対するシームレス化については、様々な形態が検討されているが、以下に示す例は、プライベートエリアを事業者が提供することによる利便性の向上、
- 25 プライベート設備を用いた公衆サービスによるサービスエリアの拡張の容易さを考慮したセル構成法の位置付けとしての例である。

まず、事業者基地局によるプライベートエリアカバーについて説明する。

事業者によるプライベートエリアカバーを行うようにセルを構成

した場合、事業者の基地局は、プライベートネットワークおよび事業者ネットワークの双方に同時接続可能な基地局であり、プライベートエリア内の通信に関しては、基地局の一部をプライベート用途の基地局としてサービスを提供する。この場合、課金面および無線
5 リソース使用面、品質制御面において、公衆サービスと異なる体系が必要となる。

ユーザ基地局による公衆エリアカバーの例を次に説明する。すなわち、プライベートエリアおよび公衆サービスエリアの双方をカバーする基地局を事業者ではなく「個人」が所有し、ユーザによるプ
10 ライベートエリアカバーをする場合の例である。個人が所有する基地局を用いて事業者の公衆サービスを提供することにより、個人はプライベートエリア用のリソースを有効に使用することができる。

また、公衆サービスを提供する基地局提供者に対して事業者はその対価を支払い、事業者のサービスエリアの拡張を容易にすることも可能となる。すなわち、事業者以外がドーム球場、駅、レストラン等の施設内に基地局を所有すると、事業者側で基地局設置が困難な場所においても公衆サービスの利用が可能になり、サービスエリアの拡大が期待できる。さらに、現状より進化したシームレスな通信環境を提供することが可能になる。

20 なお、本発明は、上記の実施例に限定されることなく、特許請求の範囲内で種々変更・応用が可能である。

請求の範囲

1. 基地局を有する無線通信システムにおける通信装置であって、
該基地局がサービス領域とするゾーンを自律的に形成する手段を
5 有することを特徴とする通信装置。
2. 基地局を有する無線通信システムにおける通信装置であって、
ある基地局の周辺に新たにゾーンが形成されたことを検知する手
段と、
該基地局のサービス領域であるゾーンを、新たに形成されたゾー
10 ンに基づき自律的に変更する手段とを有することを特徴とする通信
装置。
3. ある基地局の周辺基地局における輻輳状態を検知する手段と、
該輻輳状態に応じて該基地局のサービス領域であるゾーンを該周
辺基地局方向に広げる手段とを有する請求項 1 又は 2 に記載の通信
15 装置。
4. ある基地局がその周辺基地局から受信する信号の受信品質に基
づき、該基地局のサービス領域であるゾーンを決定する手段を有す
る請求項 1 又は 2 に記載の通信装置。
5. 周辺基地局からある基地局に送信される信号の電界強度又は伝
20 送遅延を測定する手段と、
該測定結果に基づいて該基地局と該周辺基地局との距離を計算す
る手段と、
該計算結果に基づいて該基地局のサービス領域であるゾーンを決
定する手段とを有する請求項 4 に記載の通信装置。
- 25 6. 周辺基地局からある基地局に送信される情報からビット誤り率
又はパケット誤り率を測定する手段と、
該測定結果に基づいて該基地局のサービス領域であるゾーンを決
定する手段とを有する請求項 4 の通信装置。
7. 周辺基地局のサービス内容をある基地局が検知する手段と、

該サービスと同一のサービスが同一サービス領域で重複しないように、該基地局のサービス領域であるゾーンを決定する手段とを有する請求項 1 又は 2 に記載の通信装置。

- 5 8. ある基地局のサービス領域であるゾーンを複数パターン用意し、
どのパターンを用いるかを自律的に決定する手段を有する請求項 1
ないし 7 のうちいずれか 1 項に記載の通信装置。

9. 前記基地局のゾーン決定において、該基地局とその周辺基地局
のゾーン端との第 1 の距離と、該基地局と該基地局の送信電力を最
小にした場合のゾーン端との第 2 の距離とに基づいて該基地局のゾ
10 ーンを決定する手段を有する請求項 1 に記載の通信装置。

10. 前記第 2 の距離から前記第 1 の距離を引いた値が所定の値より
より大きくなるような周辺基地局以外の周辺基地局の中で、前記第 1
の距離が最小となる周辺基地局のゾーン端と前記基地局との距離に
基づき該基地局のゾーンを決定する手段を有する請求項 9 に記載の
15 通信装置。

11. 前記第 2 の距離から前記第 1 の距離を引いた値が所定の値より
より大きくなるような周辺基地局が存在する場合に、前記基地局の送
信電力を最小にした場合のゾーンを該基地局のゾーンとして決定す
る手段を有する請求項 9 に記載の通信装置。

- 20 12. 前記基地局が使用するアンテナのビーム幅が所定の角度を超
える場合に、前記第 2 の距離から前記第 1 の距離を引いた値が所定
の値より大きくなるような周辺基地局以外の周辺基地局の中で、前
記第 1 の距離が最小となる周辺基地局のゾーン端と前記基地局との
距離に基づき該基地局のゾーンを決定する手段と、

- 25 前記基地局が使用するアンテナのビーム幅が所定の角度を超えな
い場合に、前記第 2 の距離から前記第 1 の距離を引いた値が所定の
値より大きくなるような周辺基地局が存在するとき、前記基地局の
送信電力を最小にした場合のゾーンを該基地局のゾーンとして決定
する手段を有する請求項 9 に記載の通信装置。

- 1 3. 前記第 1 の距離を、前記基地局と前記周辺基地局との距離から該周辺基地局のゾーンの大きさを引いた値として求め、該基地局と該周辺基地局との距離を、該基地局における該周辺基地局から送信される信号の電界強度と該周辺基地局の送信電力とから求める手段を有する請求項 9 に記載の通信装置。
- 5 1 4. 複数の基地局を有する無線通信システムであって、
周辺基地局から受信する信号の受信品質に基づき、サービス領域とするゾーンを自律的に形成する手段を有する基地局を一部にのみ含むことを特徴とする無線通信システム。
- 10 1 5. 基地局を有する無線通信システムにおいて該基地局のサービス領域であるゾーンを形成する方法であって、
該ゾーンを自律的に形成することを特徴とする自律ゾーン形成方法。
- 15 1 6. 基地局を有する無線通信システムにおいて該基地局のサービス領域であるゾーンを形成する方法であって、
ある基地局の周辺に新たにゾーンが形成されたことを検知するステップと、
該基地局のサービス領域であるゾーンを、新たに形成されたゾーンに基づき自律的に変更するステップと有することを特徴とする自律ゾーン形成方法。
- 20 1 7. ある基地局の周辺基地局における輻輳状態を検知するステップと、
該輻輳状態に応じて該基地局のサービス領域であるゾーンを該周辺基地局方向に広げるステップとを有する請求項 1 5 又は 1 6 に記載の自律ゾーン形成方法。
- 25 1 8. ある基地局がその周辺基地局から受信する信号の受信品質に基づき、該基地局のサービス領域であるゾーンを決定する請求項 1 5 又は 1 6 に記載の自律ゾーン形成方法。
- 1 9. 周辺基地局のサービス内容がある基地局が検知するステップ

と、

該サービスと同一のサービスが同一サービス領域で重複しないように、該基地局のサービス領域であるゾーンを決定するステップとを有する請求項 15 又は 16 に記載の自律ゾーン形成方法。

- 5 20. 前記基地局のゾーン決定において、該基地局とその周辺基地局のゾーン端との第 1 の距離と、該基地局と該基地局の送信電力を最小にした場合のゾーン端との第 2 の距離とに基づいて該基地局のゾーンを決定するステップを有する請求項 15 に記載の自律ゾーン形成方法。
- 10 21. 前記第 2 の距離から前記第 1 の距離を引いた値が所定の値より大きくなるような周辺基地局以外の周辺基地局の中で、前記第 1 の距離が最小となる周辺基地局のゾーン端と前記基地局との距離に基づき該基地局のゾーンを決定するステップを有する請求項 20 に記載の自律ゾーン形成方法。
- 15 22. 前記第 2 の距離から前記第 1 の距離を引いた値が所定の値より大きくなるような周辺基地局が存在する場合に、前記基地局の送信電力を最小にした場合のゾーンを該基地局のゾーンとして決定するステップを有する請求項 20 に記載の自律ゾーン形成方法。
- 20 23. 前記基地局が使用するアンテナのビーム幅が所定の角度を超える場合に、前記第 2 の距離から前記第 1 の距離を引いた値が所定の値より大きくなるような周辺基地局以外の周辺基地局の中で、前記第 1 の距離が最小となる周辺基地局のゾーン端と前記基地局との距離に基づき該基地局のゾーンを決定するステップと、
- 25 前記基地局が使用するアンテナのビーム幅が所定の角度を超えない場合に、前記第 2 の距離から前記第 1 の距離を引いた値が所定の値より大きくなるような周辺基地局が存在するとき、前記基地局の送信電力を最小にした場合のゾーンを該基地局のゾーンとして決定するステップとを有する請求項 20 に記載の自律ゾーン形成方法。
24. 前記第 1 の距離を、前記基地局と前記周辺基地局との距離か

ら該周辺基地局のゾーンの大きさを引いた値として求め、該基地局と該周辺基地局との距離を、該基地局における該周辺基地局から送信される信号の電界強度と該周辺基地局の送信電力とから求めるステップを有する請求項 20 に記載の自律ゾーン形成方法。

5

10

15

20

25

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 1

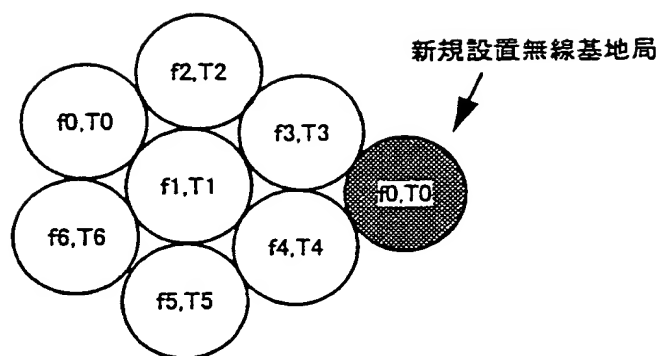
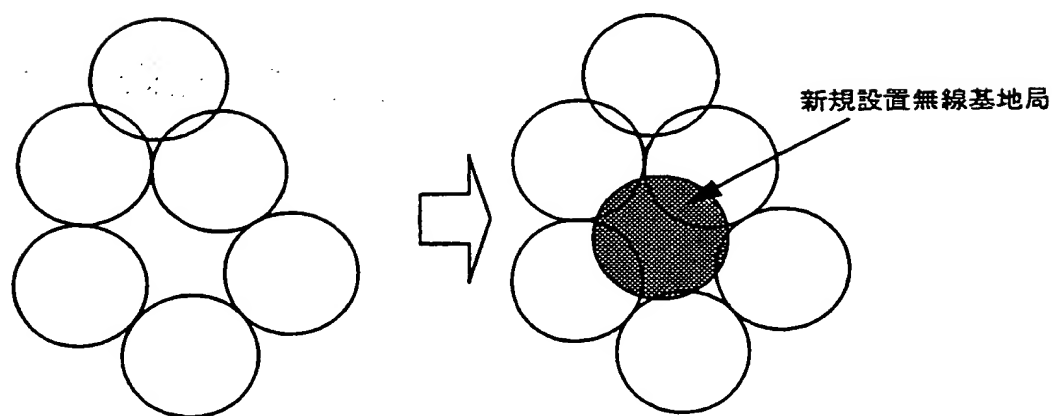


FIG. 2



THIS PAGE BLANK (ASPTO)

FIG. 3

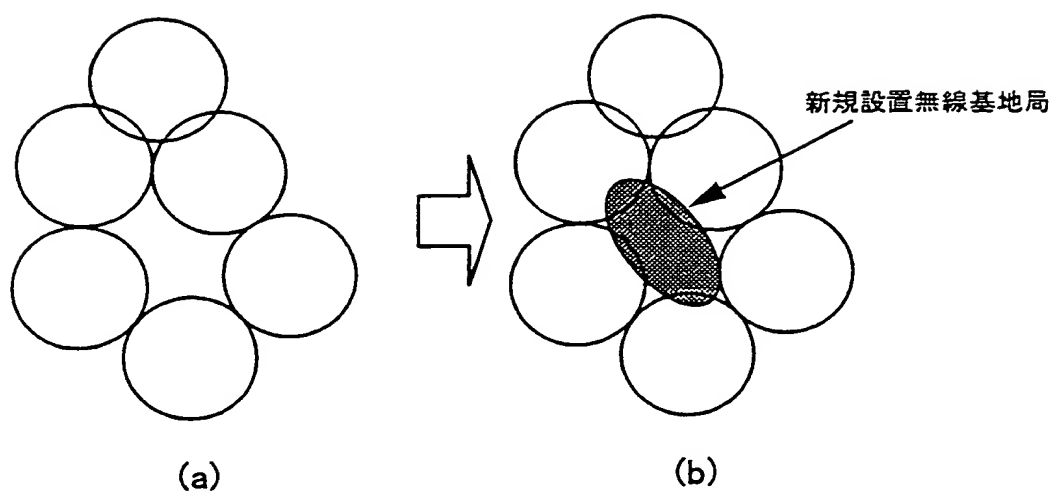
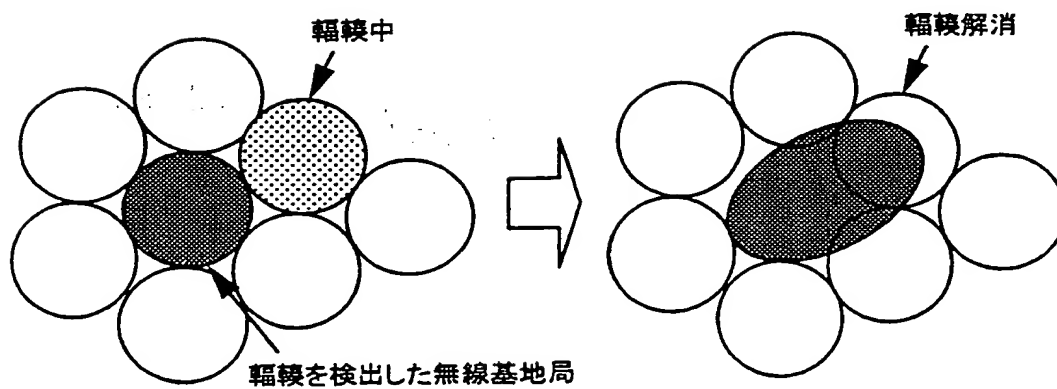


FIG. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 5

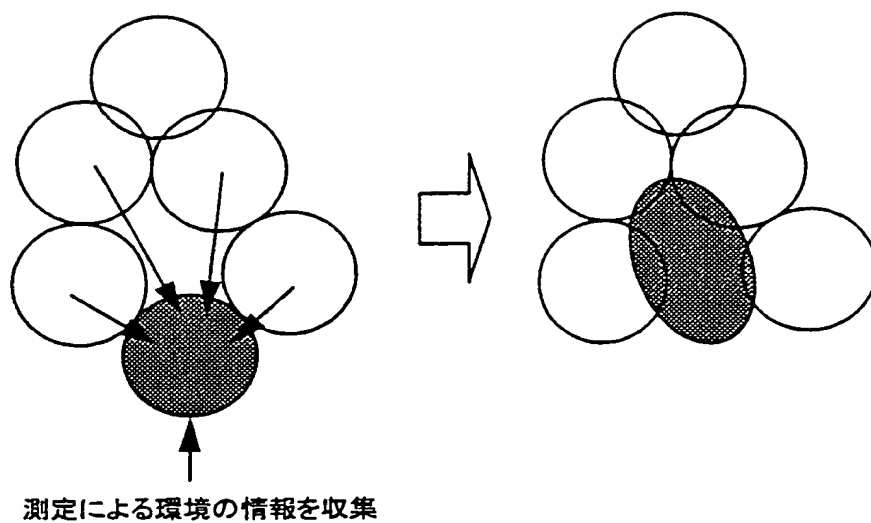
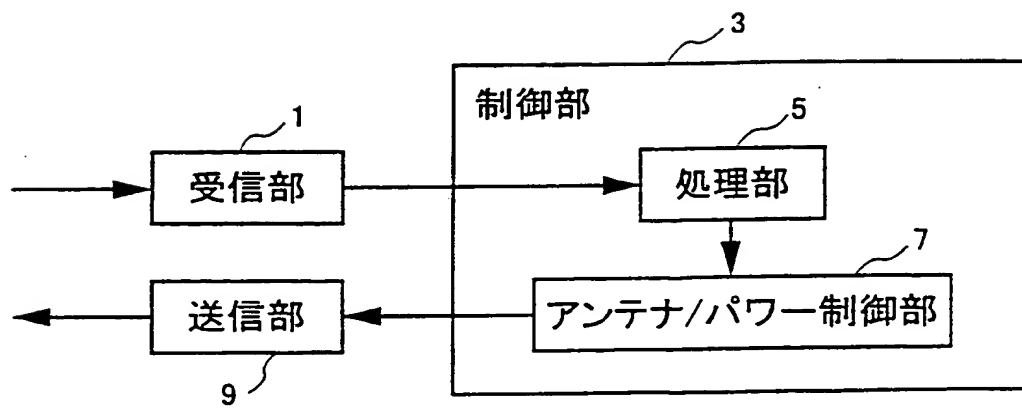
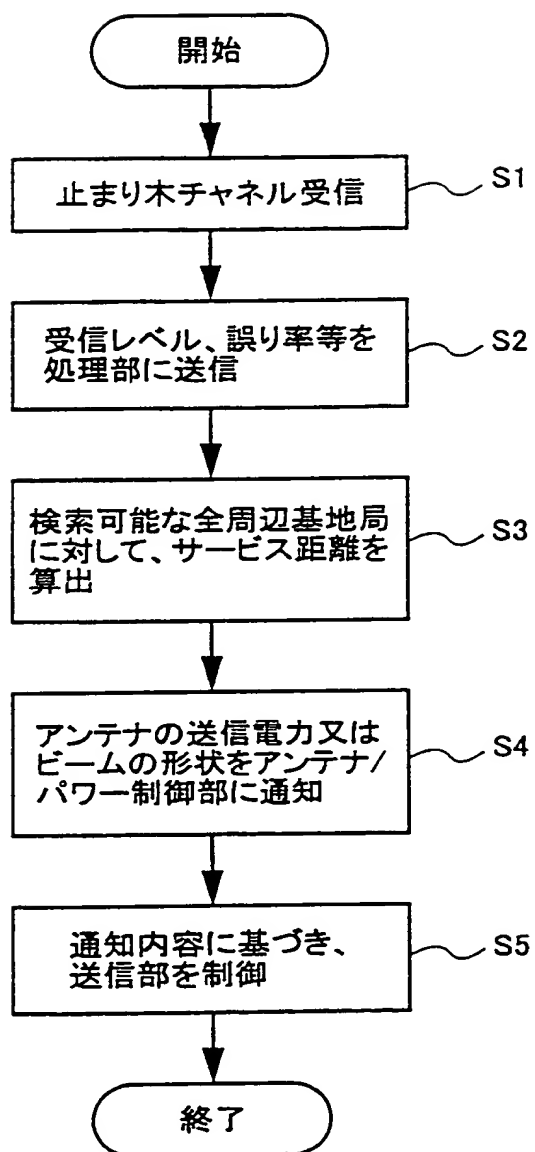


FIG. 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.8

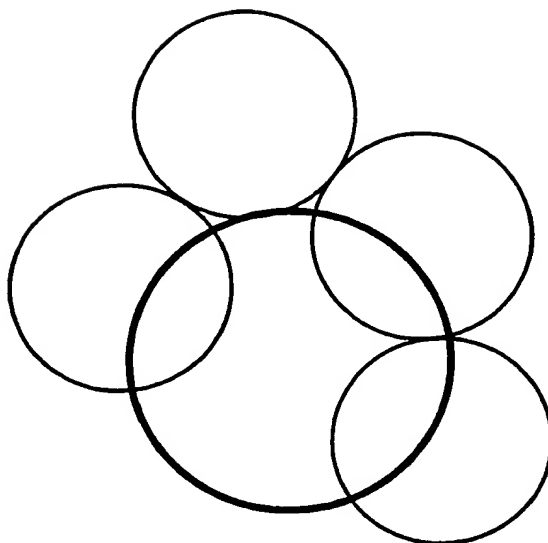
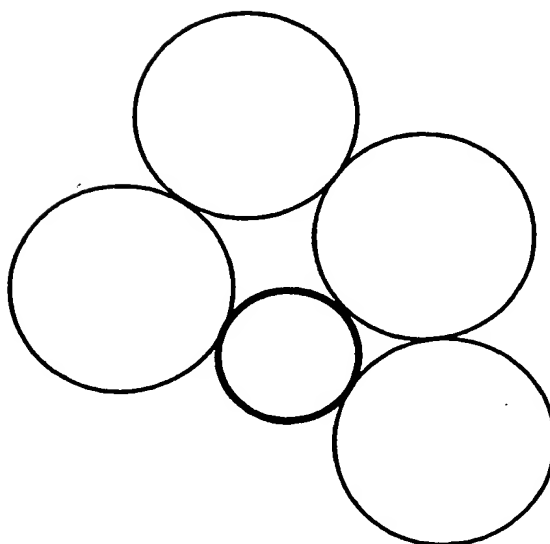


FIG.9



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.10

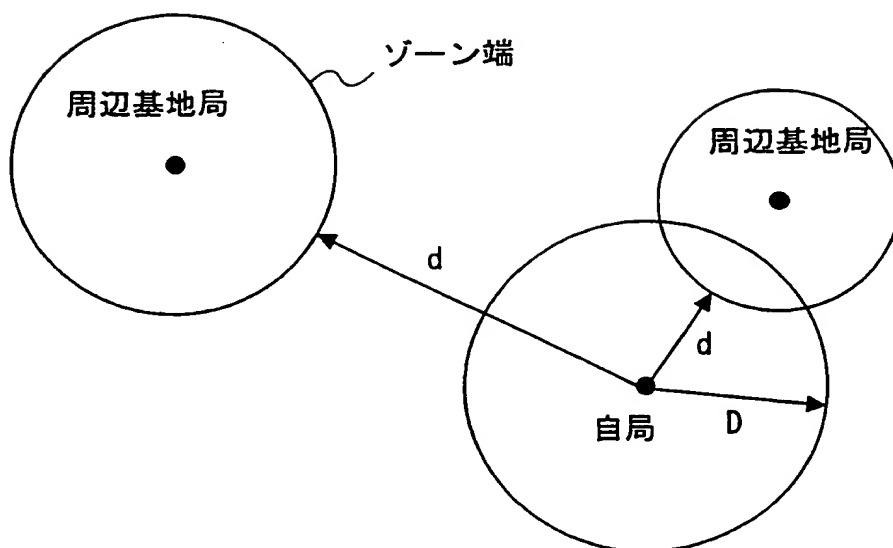
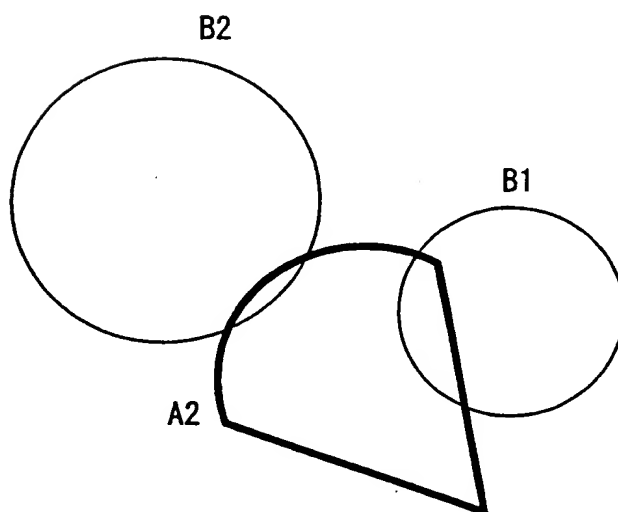
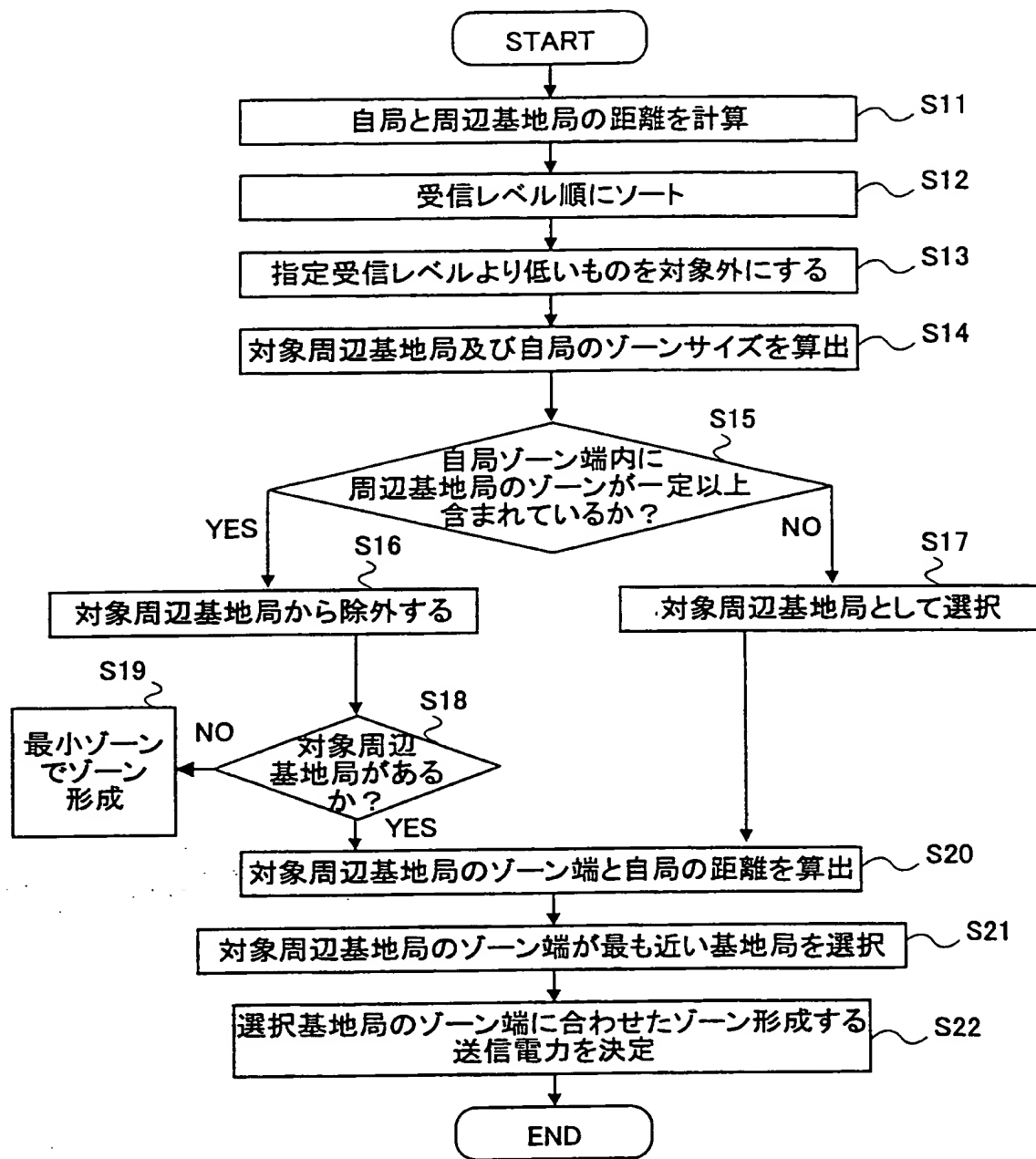


FIG.11



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.12



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.13

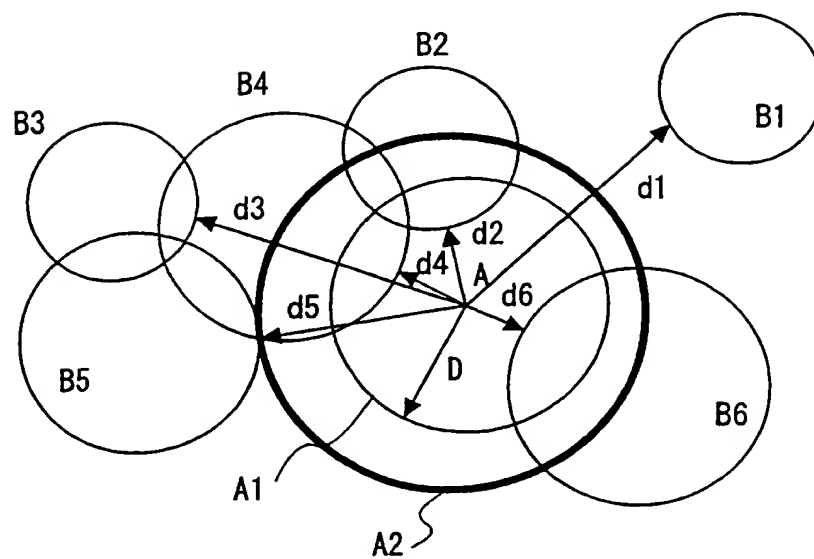
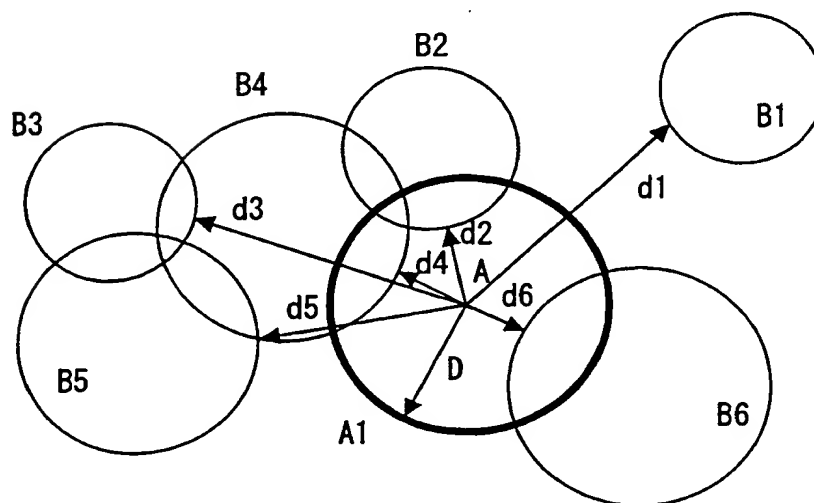
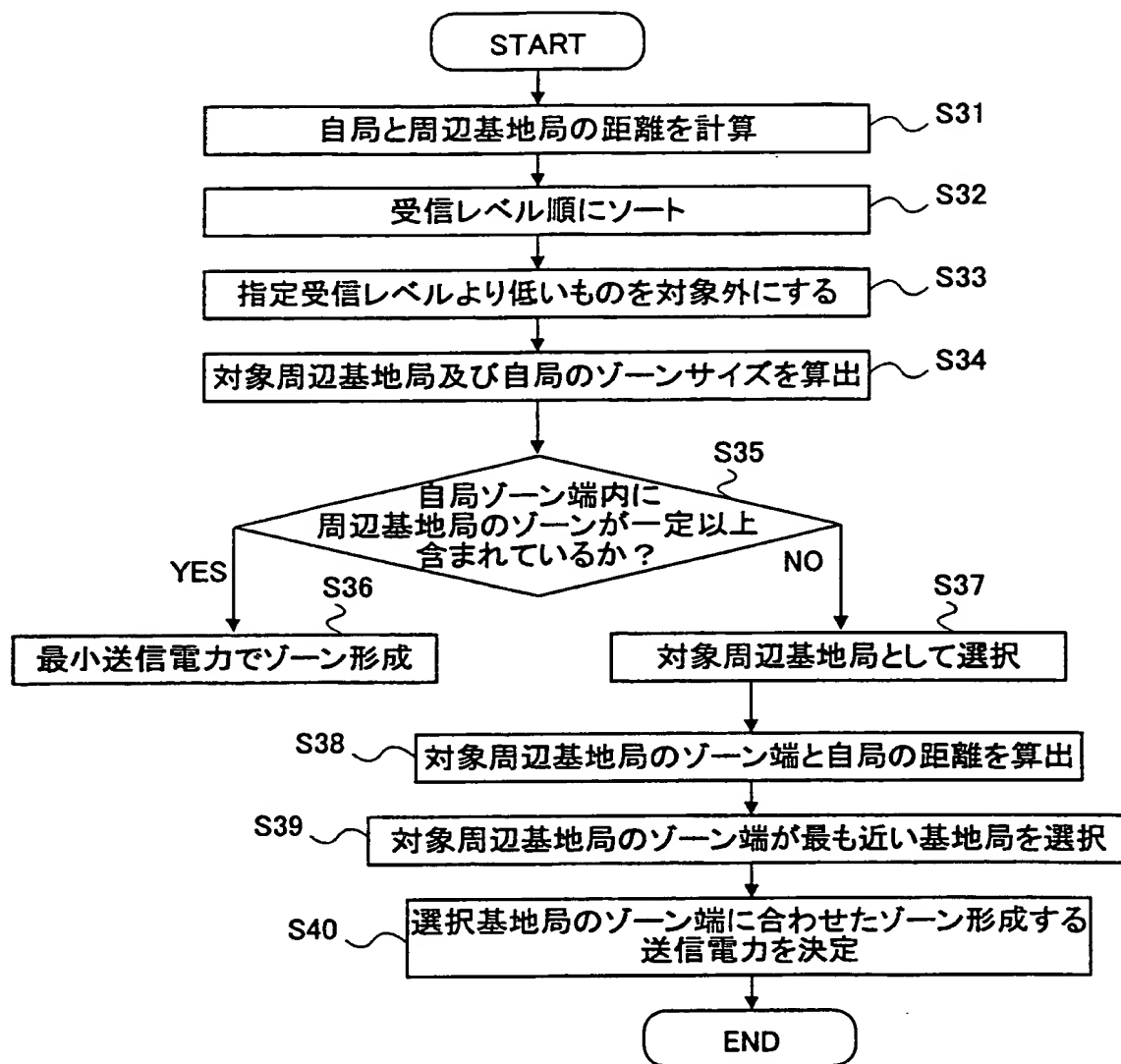


FIG.14



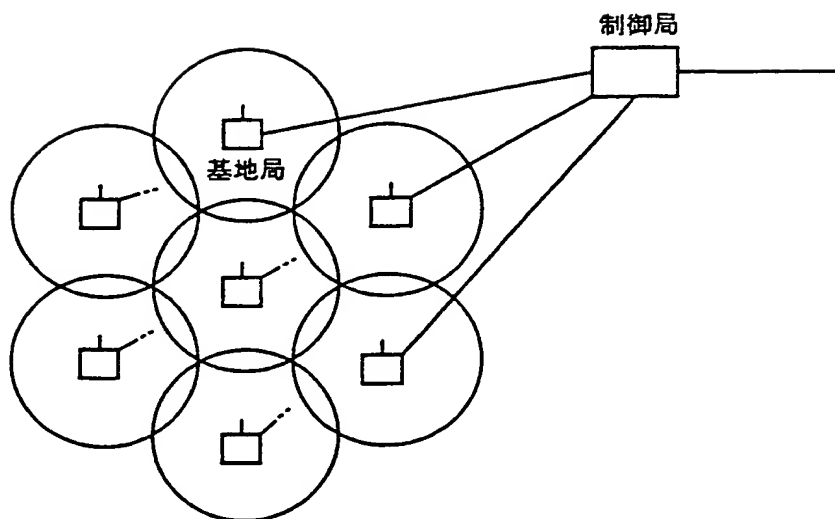
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.15



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 16



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00749

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H04Q7/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04B7/24-7/26, 102
H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP, 9-163435, A (Fujitsu Limited), 20 June, 1997 (20.06.97) (Family: none)	1, 3, 15, 17 2, 4-14, 16, 18-24
X A	JP, 57-210739, A (NEC Corporation), 24 December, 1982 (24.12.82) & AU, 8509582, A & US, 4435840, A & CA, 1176331, A	1, 3, 15, 17 2, 4-14, 16, 18-24
X A	JP, 9-163443, A (Toshiba Corporation), 20 June, 1997 (20.06.97) (Family: none)	1, 3, 15, 17 2, 4-14, 16, 18-24

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 April, 2001 (27.04.01)

Date of mailing of the international search report
15 May, 2001 (15.05.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04Q7/36

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B7/24-7/26, 102
H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP, 9-163435, A (富士通株式会社) 20. 6月. 1997 (20. 06. 97) (ファミリーなし)	1, 3, 15, 17 2, 4-14, 16, 18-24
X A	JP, 57-210739, A (日本電気株式会社) 24. 12月. 1982 (24. 12. 82) & AU, 8509582, A & US, 4435840, A & CA, 1176331, A	1, 3, 15, 17 2, 4-14, 16, 18-24

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 04. 01

国際調査報告の発送日

15.05.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

望月 章俊

5 J

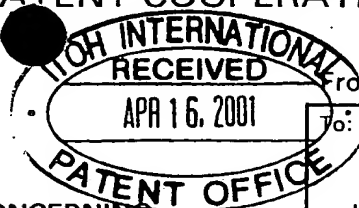
4101

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	J P, 9-163443, A (株式会社東芝) 20. 6月. 1997 (20. 06. 97) (ファミリーなし)	1, 3, 15, 17 2, 4-14, 16, 18-24

PATENT COOPERATION TREATY

PCT



From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

ITO, Tadahiko
32nd Floor, Yebisu Garden Place
Tower, 20-3
Ebisu 4-chome
Shibuya-ku, Tokyo 150-6032
JAPON

Date of mailing (day/month/year): 05 April 2001 (05.04.01)	
Applicant's or agent's file reference ND00023PCT	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP01/00749	International filing date (day/month/year) 02 February 2001 (02.02.01)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 03 February 2000 (03.02.00)
Applicant: NTT DOCOMO, INC. et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
03 Febr 2000 (03.02.00)	2000/26580	JP	26 Marc 2001 (26.03.01)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Marc Salzman

Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
〔P C T 1 8 条、P C T 規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 ND00023PCT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0) 及び下記 5 を参照すること。		
国際出願番号 P C T / J P 0 1 / 0 0 7 4 9	国際出願日 (日.月.年) 0 2 . 0 2 . 0 1	優先日 (日.月.年) 0 3 . 0 2 . 0 0	
出願人 (氏名又は名称) 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 2 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☒ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04Q7/36

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B7/24-7/26, 102
H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP, 9-163435, A (富士通株式会社) 20. 6月. 1997 (20. 06. 97) (ファミリーなし)	1, 3, 15, 17 2, 4-14, 16, 18-24
X A	JP, 57-210739, A (日本電気株式会社) 24. 12月. 1982 (24. 12. 82) & AU, 8509582, A & US, 4435840, A & CA, 1176331, A	1, 3, 15, 17 2, 4-14, 16, 18-24

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 27. 04. 01

国際調査報告の発送日 15.05.01

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員) 望月 章俊
5 J 4101
電話番号 03-3581-1101 内線 3534

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	J P, 9-163443, A (株式会社東芝) 20. 6月. 1997 (20. 06. 97) (ファミリーなし)	1, 3, 15, 17 2, 4-14, 16, 18-24

THIS PAGE BLANK (USPTO)